

LV8702VSLDGEVK

步进电机模组方案套件 快速使用指南

总览

LV8702VSLDGEVB是安森美半导体使用LV8702V的电机驱动模组。此模组可以方便的驱动一个步进电机。

电机驱动兼容使用方便的Arduino Micro¹⁾。The LV8702VSLDGEVB有一个基板可方便连接即插即用的Arduino Micro。

可为使用者提供GUI和开源API库，使用者特定电机驱动程序。

特性：

- $VCC_{max} = 36\text{ V}$, $IO_{max} = 2.5\text{ A}^2)$ (在OUT_A和B, OUT_C和D之间)
- **24 V 应用** 推荐($VCC = 9\sim 32\text{ V Max}$)
- 电机转动由 单个脉冲信号控制, 具有高速运转时平稳驱动(微步)的优点
- 可设定四种类型, 全步, 半步(两种), 四分之一步.
- **High-efficiency** 高效驱动可根据电机负载和转速(半步, 四分之一步设定)调整优化电流
- 可以降低功耗, 发热, 抖动和噪声
- 使用者友好的 **GUI** 可以进行工作检测和样本程序生成.

更多信息, 请访问t:

<http://www.onsemi.com/PowerSolutions/product.do?id=LV8702V>



ON Semiconductor®

www.onsemi.cn

EVAL BOARD USER'S MANUAL

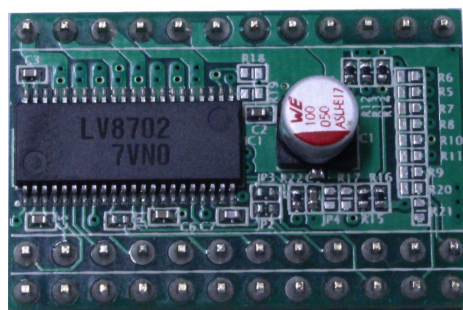


Figure 1. LV8702VSLDGEVB Board

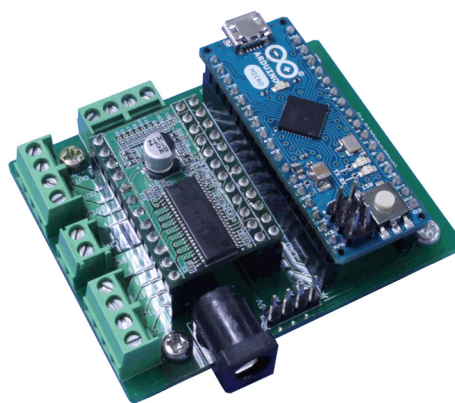


Figure 2. ONBB4AMGEVB Board with
Arduino Micro and LV8702VSLDGEVB
Board

¹⁾ Arduino/Genuino是Arduino AG注册标志.

²⁾ 过压或者过流可能会损害器件。如果超过使用范围功能和可靠性会受影响。最大电流值IOmax并不代表输出电流。器件过热可以导致热关断

LV8702VSLDGEVK

请准备：

- PC
建议 OS: Windows 7/Windows 10, 64 bit
连接Internet
(仅在第三页 [“Including the TimerOne Library”](#) 中需要)
安装Arduino IDE 1.8.4 ³⁾
管理员权限
- 电源
AC 适配器 输出电压：9~32 V
 输出电流：~5 A
 连接器特性
 极性：中心为正
 内径2.1 mm、外径5.5 mm
 建议：WSU120-1000 (Triad Magnetics)
 或稳定的直流电源，干电池等。

套件内容

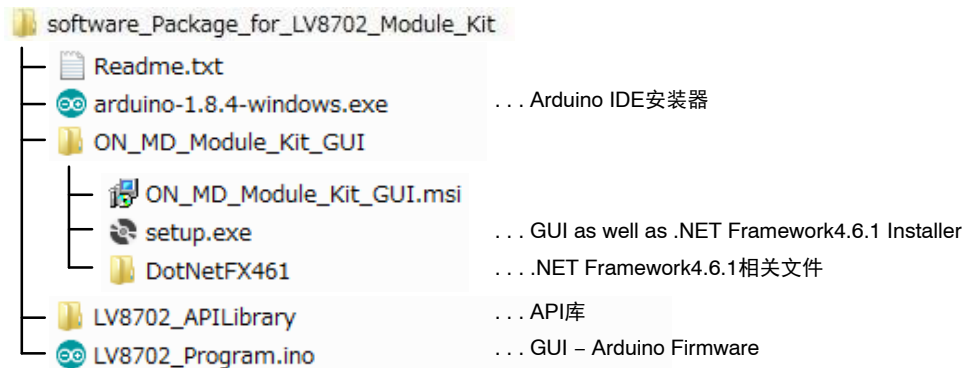
硬件

- LV8702VSLDGEVB: 电机驱动模组
- ONBB4AMGEVB: 基板
- Arduino Micro
- USB 线 (Micro B-A)
- Flat-tip Screw Driver
- 步进电机 MDP-35A
(Nidec Seimitsu, Step angle = 7.5 deg, 12 V/300 mA) 1 pc

软件

所有以下文件皆可通过以下链接的LV8702VSLDGEVK软件得到.

<http://www.onsemi.cn/PowerSolutions/evalBoard.do?id=LV8702VSLDGEVK>

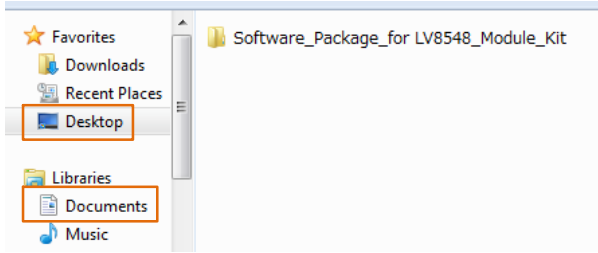


³⁾ 套件内容可随版本变化，若特定版本未安装请参阅附件

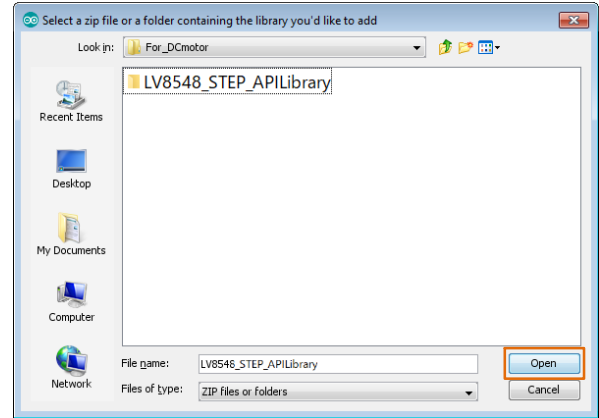
LV8702VSLDGEVK

软件设定

请下载LV8702VSLDGEVK_SOFTWARE.ZIP并打开
 software_Package_for_LV8702_Module_Kit 到任意目录(如Libraries\Documents或Desktop).



会出现以下窗口。选择“LV8702_APILibrary”文件夹,并如下所示打开此文件夹。
单次点击文件夹并按“Open”键,请勿双击文件夹。



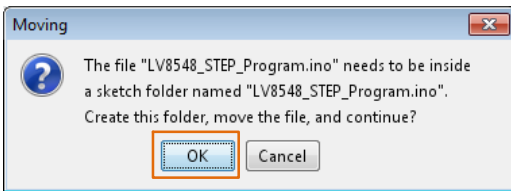
API 库

以下过程需在Arduino Micro断开时操作

1. 双击GUI的Arduino sketch

 LV8702_Program.ino 这会运行Arduino IDE.(参考附件, [“How to install Arduino IDE”](#), 如果Arduino IDE尚未安装)

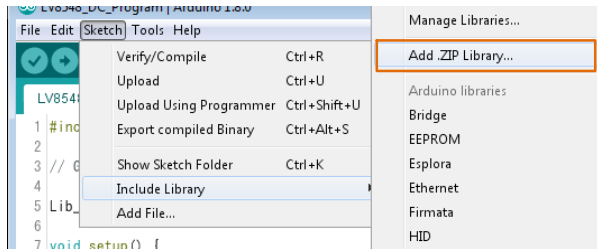
IDE会显示以下信息, 当LV8702_Program.ino文件被第一次打开时。点击“OK”继续。



此信息会显示若.ino文件并未在同名的文件夹中(如.Sketch12345.ino必须在Sketch12345文件夹中)。

2. 包含API库

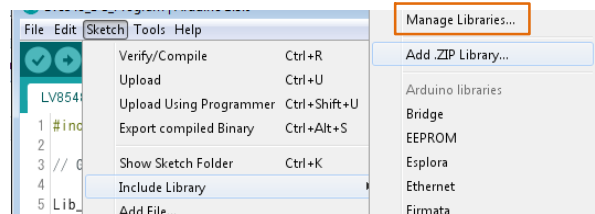
如下所示,找到“Sketch → Include Library → Add .Zip Library”



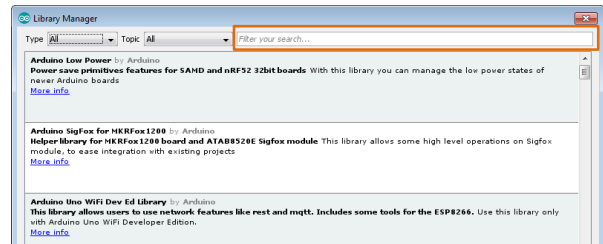
除非更新功能库, 包含API功能库只需做一次。

包含TimerOne库

如下所示,找到“Sketch → Include Library → Manage Libraries”



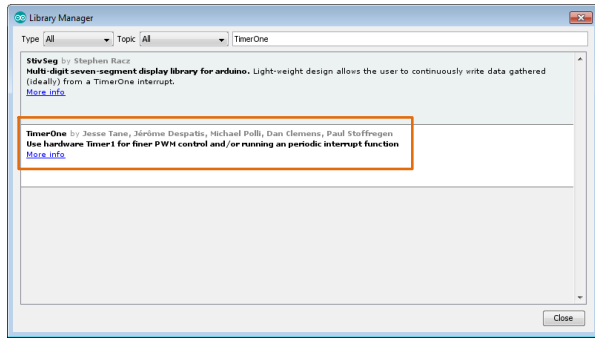
一旦库管理器开启, 请在顶部输入“TimerOne”查找



*某些截屏来自不同的电机模组

LV8702VSLDGEVK

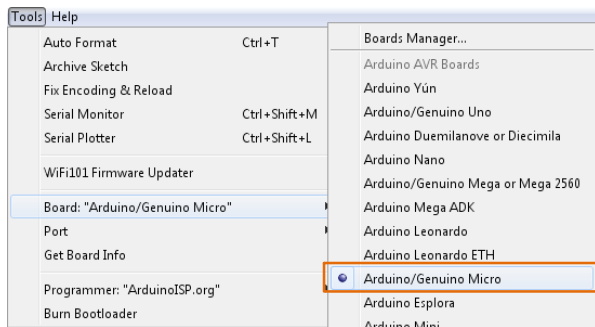
在查找结果中选择并安装“TimerOne”



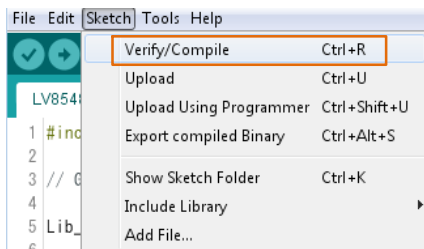
编译Arduino程序

• 写到Arduino

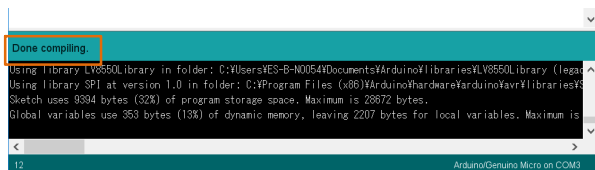
1. 选择 Arduino板，通过找到
“Tools → Board → Arduino/Genuino Micro”



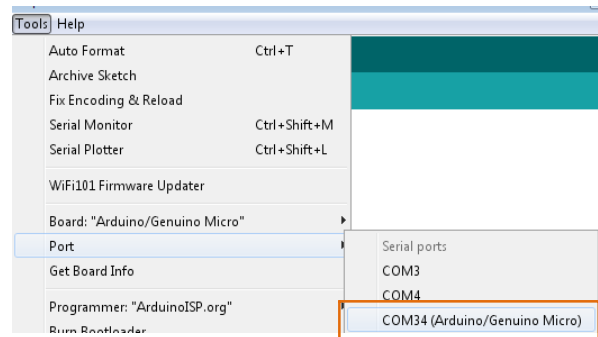
2. 写一个Arduino sketch，完成后到
“Sketch → Verify/Compile”



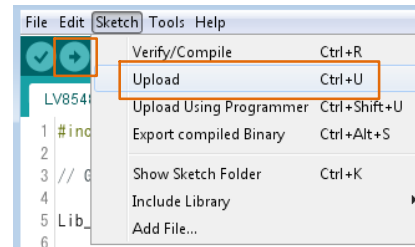
IDE会在一个成功编译确认后会显示“Done compiling”。



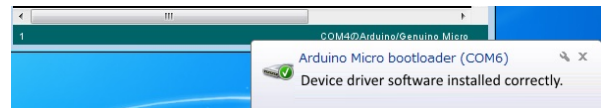
3. 通过USB连接PC到**Arduino Micro**
并选择对应COM口，如下所示



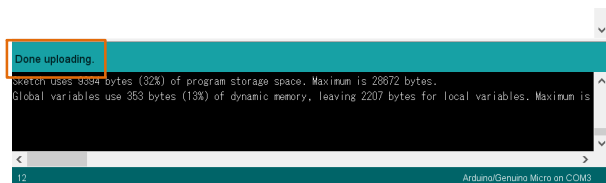
4. 上传sketch通过按 “Sketch→Upload”
或按  键



在上传过程中，Arduino Micro bootloader会被安装。



The IDE will display “Done uploading” after a successful upload to the Arduino



写到Arduino的Sketches不会被擦除，除非重新写入

若上传程序失败，请检查1.确认板名和3.检查串口连接

重写Arduino程序

如下1.或者2., 请重新写入程序到 Arduino

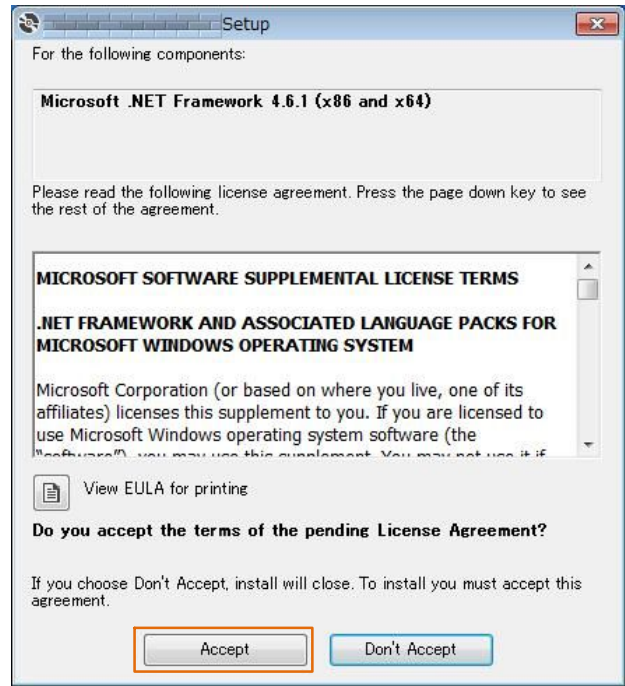
1. 当更新API功能库
 - a) 删除当前 API功能库, 找到 Documents\Arduino\libraries并删除 LV8702_APILibrary 文件夹.
 - b) 包含最新的API功能库. 请保存最新的API 功能库到PC中你喜爱的PC目录. (参见第二页, [“Software Setup”](#)) 最新API功能库. (参见第二页 [“API Library”](#))
 - c) 编译并写程序到 Arduino (参见第三页, [“Writing and Compiling with the Arduino IDE”](#))
2. 当评估LV8548 DC和其他电机驱动模组 (假定其他电机驱动模组库已经被包含)
 - a) 编译并写程序到Arduino (参见第三页, [“Writing and Compiling with the Arduino IDE”](#))

如果你是第一次测试其他任何电机驱动模组库, 请参阅对应相关的手册.

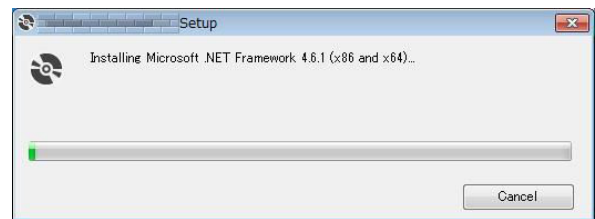
GUI安装

1. 双击  setup.exe  ON_MD_Module_Kit_GUI 文件夹并参照如下所示的进程

*若先前GUI版本 (ON_MD_Module_Kit_GUI) 已经安装, 请卸载并 安装 GUI
2. .NET Framework4.6.1 i安装窗口将会显示若PC 没有需要的版本. 如果.NET Framework4.6.1 未安装,点击 Accept安装.



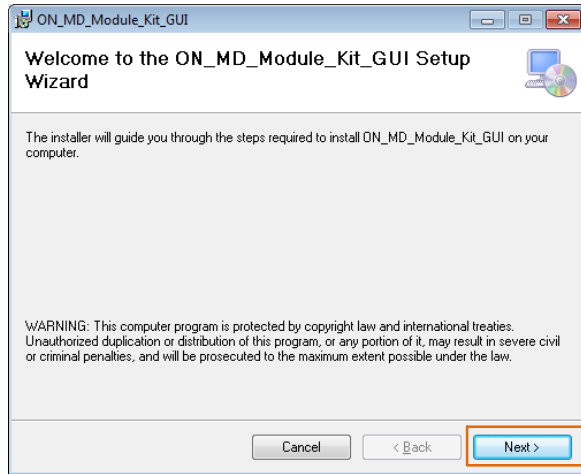
以下窗口显示安装过程. (这可能会花费几分钟)



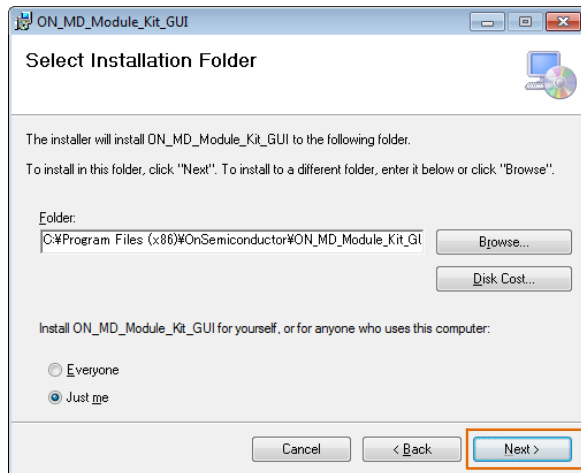
若安装需要重启来完成, 一个信息会在屏幕显示. 请按 “Yes”重启.

重启后, 再次运行  setup.exe

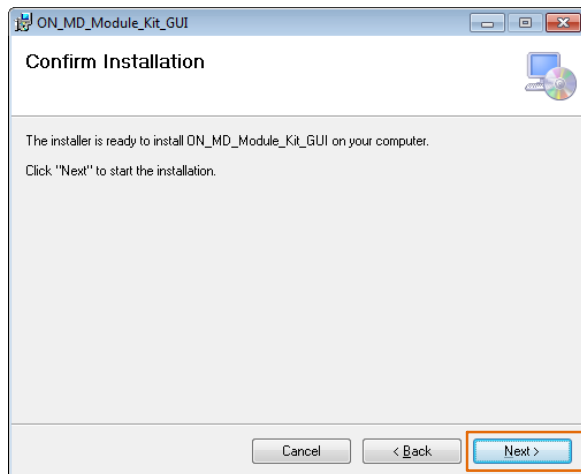
3. 安装GUI. 按“Next”



4. 确定安装文件夹，或按“Next”继续安装

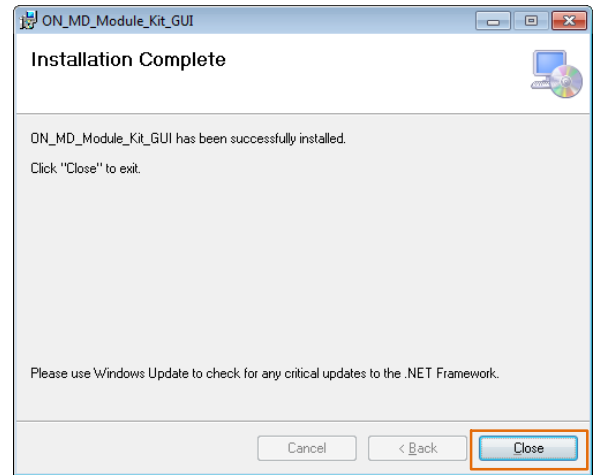


请按“Next”。



安装时可能需要使用者权限。如果账户控制显示，按“Yes”。

以下屏幕会显示在成功安装后。



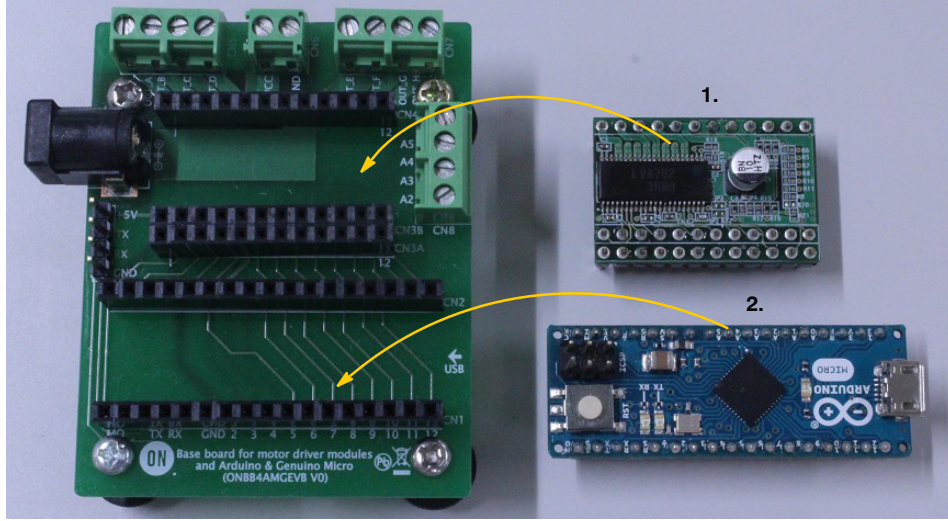
确保GUI快捷图标在桌面生成，如下所示，确保程序也已经添加到windows开始菜单



LV8702VSLDGEVK

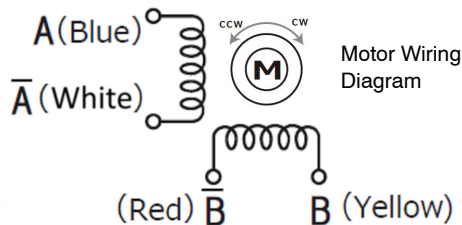
硬件设定

1. 连接 LV8702VSLDGEVB (电机驱动模组)到 ONBB4AMGEVB (电机驱动基板).
将模组插入基板, 注意不要弯曲插针.
2. 连接Arduino/Genuino Micro到基板,
如下图所示. USB接口如基板 “←USB”
标注Arduino方向



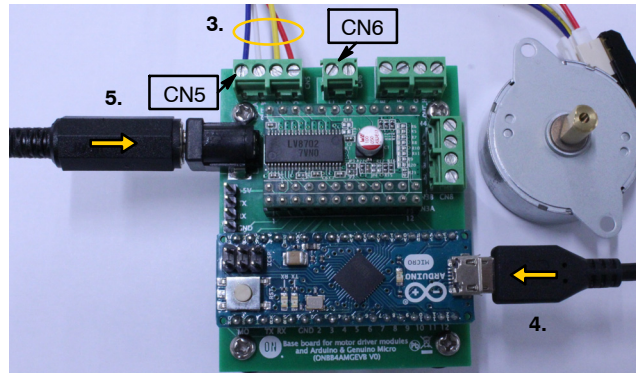
3. 接入电机引线 (绝缘5 mm – 10 mm)到基板输出端子- OUT_A/B/C/D (CN5).
用螺丝刀将引线紧密连接到端子.
参见下表电机连接:
4. 使用USB连接Arduino 到 PC .
5. 插入AC电源适配器到基板插口(如下图). 确保使用**Center中心正极型适配器**, **输出电压 9~32 V**.

OUT_A	A (Blue)
OUT_B	$\bar{A}$ (White)
OUT_C	B (Yellow)
OUT_D	$\bar{B}$ (Red)

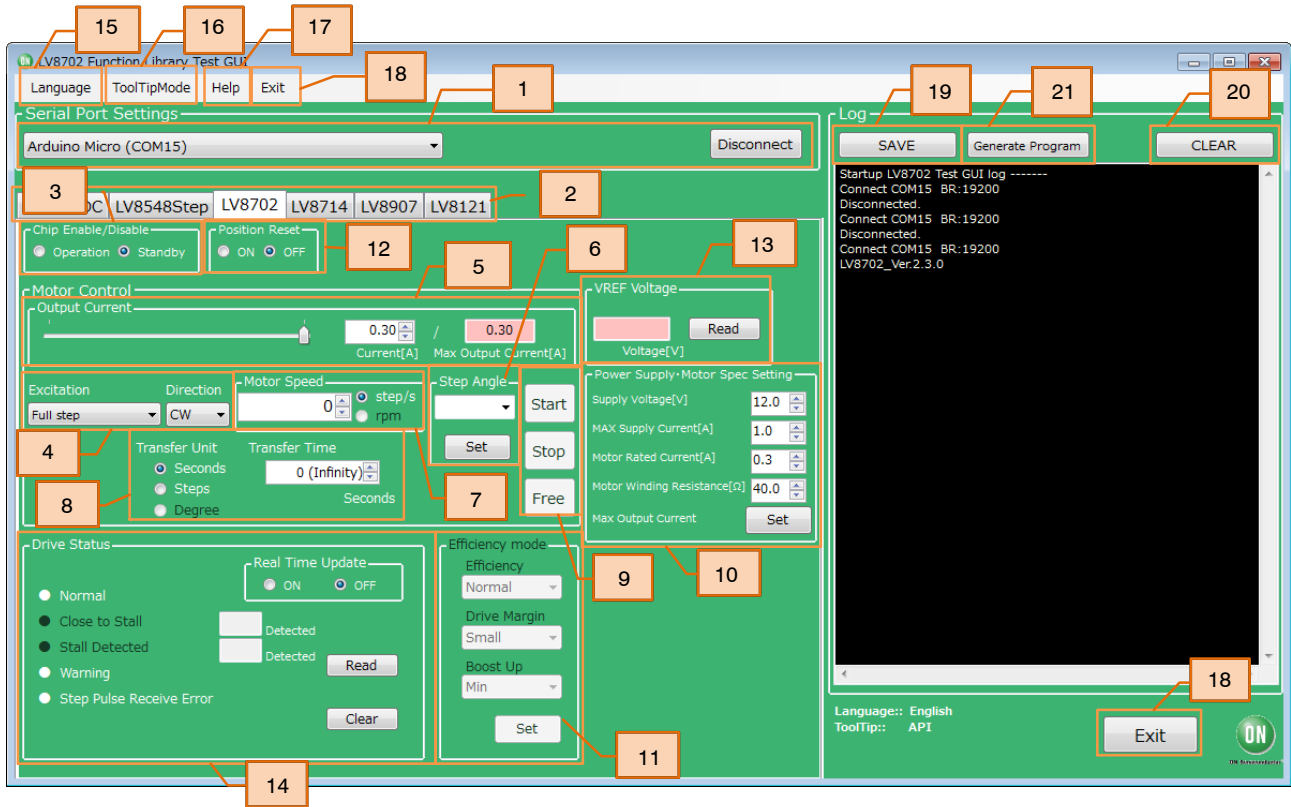


(不必担心错误连线, 不正确连线并不会对硬件造成损伤)

若使用电源线, 请连接正极端子到VCC, 负极端子到 GND (CN6连接器). **The power supply terminals CN6的+/-电源端子有极性.**
(VCC = +, GND = -)

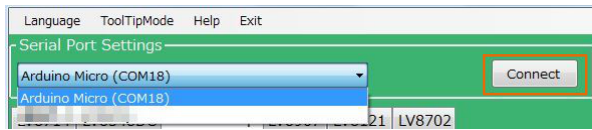


如何使用GUI



1. 双击桌面的GUI按键并连接COM串口.

4. 设定电机励磁和旋转方向



能用的 COM口会显示在下拉菜单中.
如果Arduino直接连接到 PC,可选项r “Arduino Micro (COMx)” 会显示 (对应的接口);
选择那个 COM口并点击连接.

2. 连接Arduino后, GUI 会自动找到 LV8702 栏
3. 设定芯片使能功能
当LV8702V使能功能打开
此功能转换待机和工作模式.

[工作] ... 工作模式
[待机] ... 待机模式

励磁 (励磁方式)	一步转动角度
全步	1/1步角
半步 (全转矩)	1/2步角
半步 (光滑)	1/2步角
四分之一步	1/4步角

下表比较LV8702 data sheet 标记

GUI 标记	Data Sheet 标记
全步	1/1步角
半步 (全转矩)	1/2步角
半步 (光滑)	1/2步角
四分之一步	1/4步角

方向:

CW - 顺时针

CCW - 逆时针



说明: 旋转方向可能随着接线 变化而变化

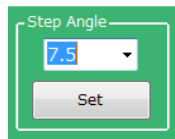
5. 设定输出电流



输出电流可以设定在一定范围内(右边方框), 根据 10. 通过滑动或者左边方框内的值. 设定值可以以0.01 A递增,但是精度受到Arduino 设定的限制.

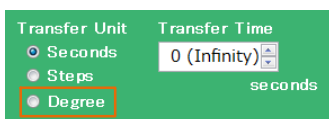
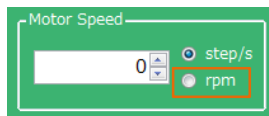
说明: 输出电流设定为0.3 [A]作为参考 和推荐适配器启动时, 在相同环境下使用无 需重新设置.

6. 设定电机步进角

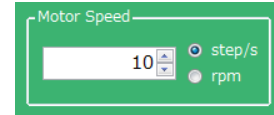


说明: 步进角会随着电机变化. 如果使用包含的参考电机, 请设置为 7.5°

步进角设定使电机转速下的“RPM”设置和传递单元 下的“度”设置



7. 设定电机转速step/s或者rpm



step/s (=pps): 每秒钟步数频率

rpm: 每分钟电机转速

步进电机不宜猛然加速,超过最大转速时也会发生抖动.当使用包含的参考电机和推荐AC适配器时, 请根据下表设定转速.

全步	1~560 step/s	2~700 rpm
半步 (全转矩)	1~1120 step/s	1~700 rpm
半步 (光滑)		
四分之一步	1~2240 step/s	

8. 设定单位和控制信号的转换条件值.

当一个特定的转换条件结束后, 电机会停止并保持力矩.

由于电流持续通过电机, 务必注意发热.

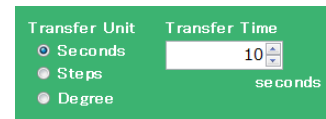
请选择 Free按键停止给电机供电.

若无特定旋转时间, 选择0 (Infinity)

例1: 转动电机 10 秒

Transfer Unit = Seconds

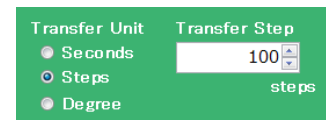
Transfer Time = 10 [seconds]



例2: 转动电机 100 步

Transfer Unit = Steps

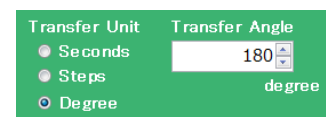
Transfer Step = 100 [steps]



例3: 旋转电机 180度

Transfer Unit = Degree

Transfer Angle = 180 [degree]



9. 当按Start键后, 电机旋转。如果改变输出电流, 励磁和电机速度, 改变会在按Start键后生效。
若要改变旋转方向, 建议先按Stop键, 改变值, 然后再按Start键开始电机旋转。
按下停止键导致电机停止, 并且保持力矩。
当按下 Free键, 电机停止并失去力矩。
为保持电机转动时的位置, 或暂停电机再从相同位置启动, 选择Stop键。
此时, 因为电流仍然流过电机, 务必注意发热。
10. 设定电源和使用的电机
Supply Voltage... 电源电压
MAX Supply Current... 最大电源电流
Motor Rated Current... 电机额定电流
Motor Winding Resistance... 电机线圈阻抗
Max Output Current Set buttons...
从以上设定值计算出的最大输出电流, 并且
5.限制输出电机电流到电机安全驱动的范围。
11. 设定高效驱动功能。
(此功能不在低速或者高速范围内工作, 因为反馈信号不能稳定检测到。此功能也不能在全步时实现。)
高效驱动功能自动根据负载和转速优化电机电流。开启此功能, 功耗, 热, 抖动, 噪声均可降低。高效驱动功能包含以下三个参数。

效率... ON/OFF 高效驱动功能开关

当高效驱动功能打开时, 电机电流在5.设定的范围内自动调整。

驱动幅度... 幅度调整功能

从最小电流调整幅度可以转动电机。

当幅度设定为最低, 电流消耗最小, 但是boost-ups数量可能会因为小负载变化而提高。因此, 在负载抖动严重的应用时设定幅度大一些。

驱动幅度	电流消耗	可靠性
小	低 ↕ 正常	弱
中		↕
大		强

Boost Up... boost-up调整器功能

此过程快速提高电机电流并可保持转速以应对负载瞬时抖动。

提高boost加大了冲击负载阻抗, 但是提高了旋转稳定性。

可通过提高驱动幅度抑制最恶劣转动稳定性。

Boost Up	可靠性	旋转稳定性
最小	弱 ↕ 强	稳定
低		↕
高		↕
最大		不稳定

12. 设定重置功能。

重置功能重置励磁位置和锁定电机。

[ON]... Reset ON

[OFF]... Reset OFF

无需关闭电源。

13. 读电压功能

14. 状态检测功能

15. GUI语言设定

16. GUI根据栏显示

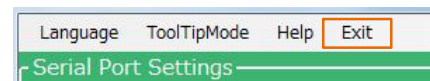
17. 帮助功能

参考附件获得更多信息

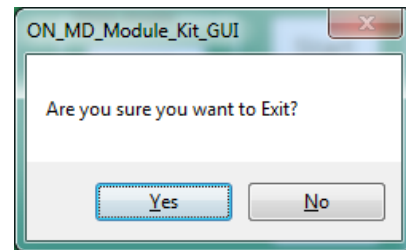
18. 关闭GUI

完成后, 按屏幕右下的“Exit”

键或者点击顶部菜单的“Exit”选项退出GUI。



当退出GUI时以下弹出框会显示。



选择“Yes”退出。

选择“No”取消退出并返回主屏幕。

如果GUI在电机转动时关闭, 电机将停止并且窗口会关闭。

更多详细信息, 参考下一部分如何使用GUI日志:

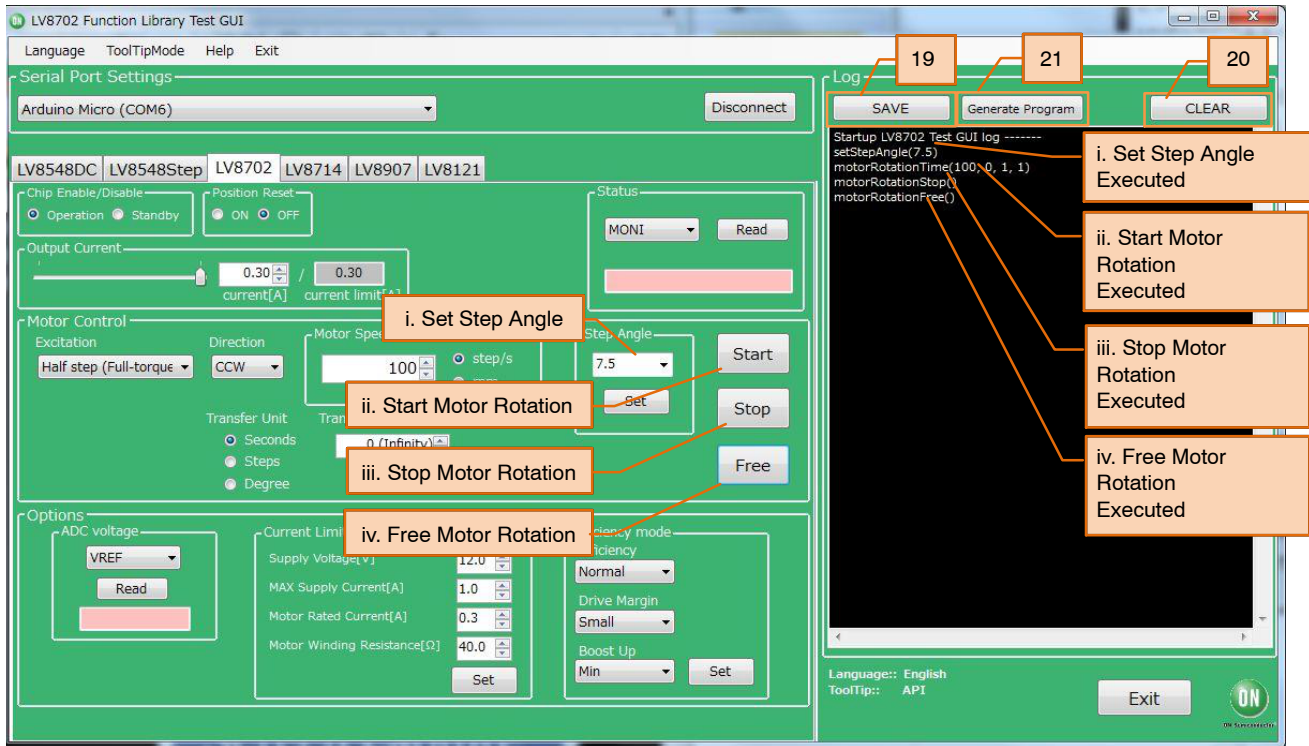
19. 保存GUI日志

20. 清除GUI日志

21. 程序生成

如何使用GUI日志

GUI日志屏幕显示送到Arduino的串行数据控制它的API功能



19. 保存 GUI 日志

按“SAVE”键，显示的工作日志内容会被保存到一个 .txt 文件或者一个 .csv 文件。

20. 清除GUI日志

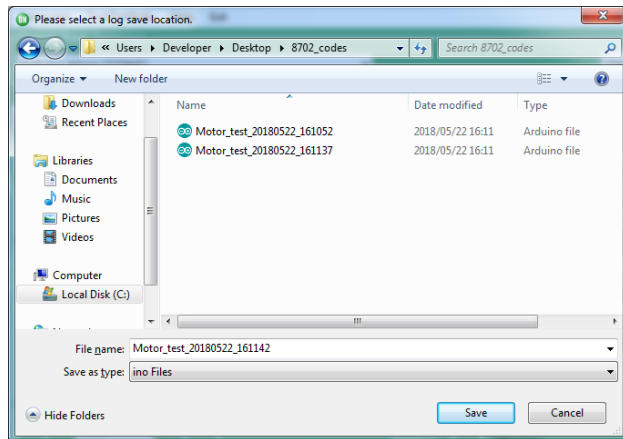
按“CLEAR”键，显示在工作日志的内容将会被擦除。

21. 程序生成

按“Generate Program”会输出工作日志中的执行的API功能到一个.ino程序文件，可直接上传Arduino.通过写输出.ino文件到 Arduino, 电机控制可以自动执行GUI日志生成的流程单机操作。

更多Arduino程序生成功能信息，附件中

21. [Arduino Program Automatic Generation](#).



附录

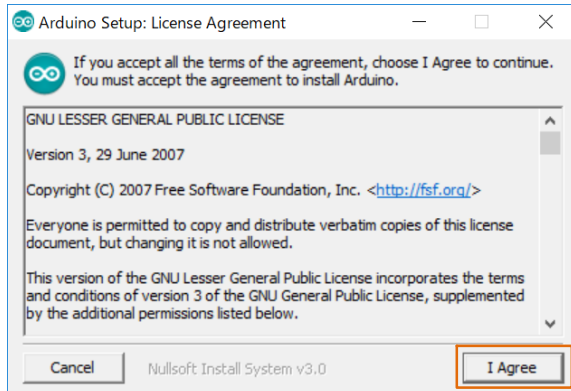
Arduino IDE安装

1. 运行从我们网站下载的ZIP文件的 并

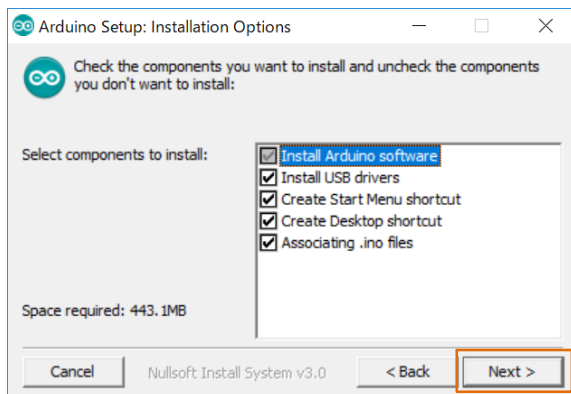
 arduino-1.8.4-windows.exe

(为避免软件未完全工作，请使用本版本并请不要更新)

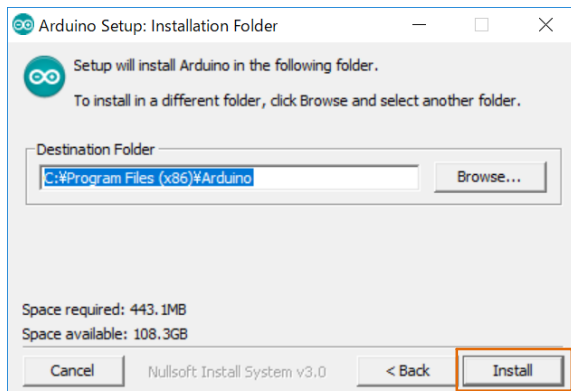
2. 安装时阅读并同意条款和条件并按“Iagree”按键



3. 保持以下缺省设置安装并按“Next”



4. 设定安装路径并按“Install”

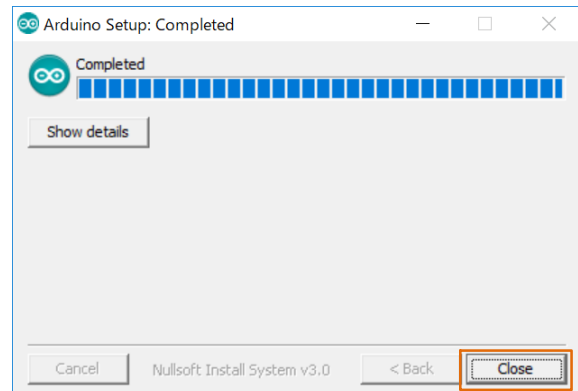


5. 请安装Arduino USB 驱动

- ✓ Arduino USB 驱动
- ✓ Genuino USB 驱动
- ✓ libusb-win32
- ✓ Adafruit Industries LLC Port (COM and LPT)
- ✓ Linino Port (COM and LPT)



6. 以下显示一个完成的Arduino IDE安装，请按“Close”。



补充GUI内容

以下步骤对应快速使用指南中的[“如何使用GUI”](#)部分。

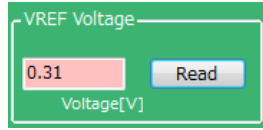
13. 读电压功能

READ展示粉色框中的电压

VREF...输出电机电流参考电压

展示参考电压为5.输出电机电流设定

$VREF = (\text{输出电机电流}) \times 5 \times 0.22 \Omega$



14. 状态检查功能

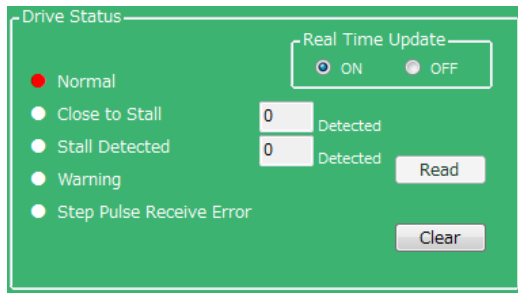
红灯和计数器显示LV8702从每个输出端子(DST1, DST2, MONI)检测到状态.

当Real Time Update打开, 来自端子的输出会定时读取和展示.

Close to Stall 和 Stall Detected在高效驱动功能开启时有效, 并且发生次数显示于方格中.

这个计数可以按Clear重置 (最大数255)

当Real Time Update关闭时, 状态何时按Read按钮会显示.



通常:

通常条件(DST1:H, DST2:H)

接近堵转:

电子检测失步危险(DST1:H, DST2:L)

检测到堵转:

电子检测失步状态(DST1:L, DST2:H)

警告:

检测输出端子和电源和地短路以及IC过热状态(DST1: L, DST2: L)

设定脉冲接受错误:

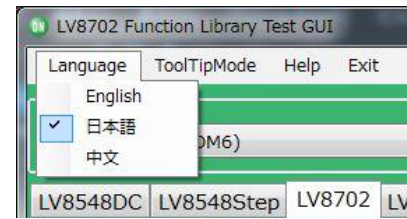
检测由噪声跳变到LV8702STEP输入端子引起的电机位置偏移(MONI)

关于报警:

当触发过热保护, 所有输出关断, 电机停止。
当温度下降, 警告状态去除电机重新启动。
当触发输出端子短路保护所有输出关断, 电机停止。

这种情况可以重置, 通过转换Chip Enable/Disable工作-待机-工作。

15. GUI语言设定



可以通过左上方窗口菜单改变语言.

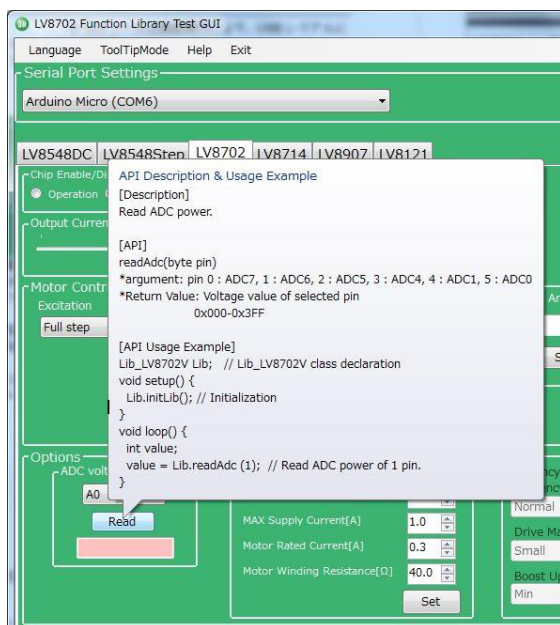
电机栏语言不能改变(请看翻译的工具提示)



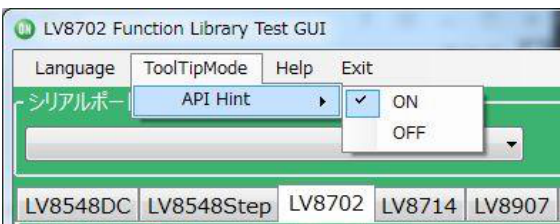
16. GUI工具提示展示

GUI通过USB在Arduino传送串行数据执行API功能

当API提示打开，上方不同按键和设定展示相关描述和功能。

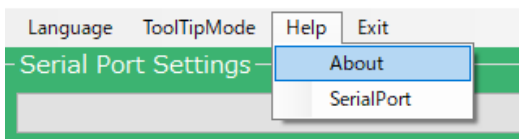


API可以到顶部窗口的ToolTipMode菜单关闭



17. 帮助功能

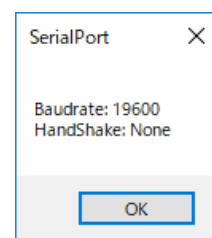
从帮助菜单可以看到GUI和API版本信息以及串行通信细节。



选择About会显示以下窗口。



选择SerialPort会展示串行通讯总览。



21. Arduino 程序自动生成

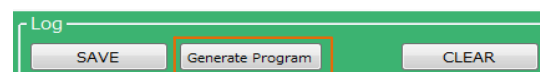
使用GUI时,自动生成的Arduino代码可输出到日志窗口。

可以输出代码到一个Arduino sketch (.ino) 文件, 可以和 Arduino IDE一起使用。

一旦自动生成的代码输出到 Arduino IDE, 可以从GUI模仿进程。

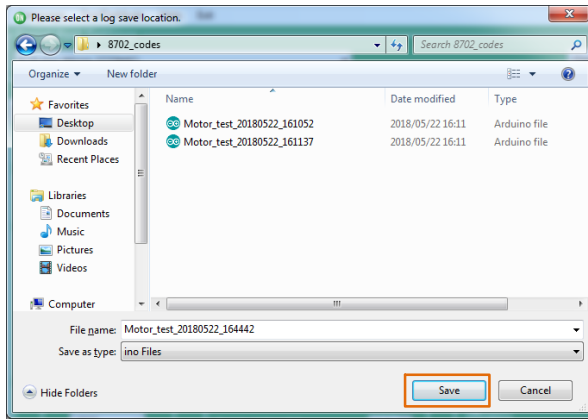
1) 生成和写Arduino代码

按Generate Program会打开一个保存文件对话框

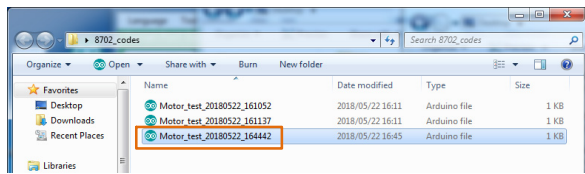


请选择希望的路径保存(如Desktop或者 Documents)并按Save

当使用GUI, LV8702_Program.ino 为程序名, 因此需要使用其他不同名字来保存输出文件。



双击新的Arduino程序打开Arduino IDE.



GUI和Arduino IDE不能同时连接到PC. 若上传Arduino程序, 请退出并选择断开GUI,并在Arduino IDE执行工作。

以下介绍在快速使用指南第三页

“编译 Arduino程序 - 写到Arduino”

2) 使用生成的Arduino程序

在每个API内生成的程序工作之后, 会插入一个delay(0). 通过改变延迟功能的argument(0)*的值, 使用者可以任意改变转动时间, 和每个API要求执行间隔时间。这可以用来达到需要的单机工作。

*参数单位是毫秒 (千分之一秒). 若要延迟一秒, 使用delay(1000).

[改变间隔时间示例]

```
#include <LV8702_Lib.h>
#include <TimerOne.h>
Lib_LV8702V Lib;
void setup()
{
  Serial.begin(19200);
  Lib.initLib();
  Timer1.initialize(50);
  Timer1.attachInterrupt(interrupt);
  delay(5000); → 说明
  Lib.setChipEnable(1);
  delay(0); //0msec
  Lib.setStepAngle(7.5);
  delay(0); //0msec
  Lib.motorRotationDeg(10, 720, 0, 0);
  delay(5000); //0msec
  Lib.motorRotationStop();
  delay(0); //0msec
  Lib.motorRotationFree();
  delay(0); //0msec
}
```

“motorRotationDeg(10, 720.0, 0, 0)”
will start the motor with Full step, CW, 10
Step/s, and an angle of 720 deg
“delay(5000)”
will drive the motor for 5000[msec]
(5s)

“motorRotationStop()”
will stop the motor

当设定的延时指令时间过后, 下一条指令将会执行。

如果延迟设定为0或者太短, 有些电机操作会很快完成, 有可能观察不到。

说明: 在设定方法开始时的延时设定会在新的USB连接, Arduino重置, 或者上传一个sketch到Arduino时执行。此时, 当写入初始设置时会延时5秒。

LV8702VSLDGEVK

板原理图 (1/2)

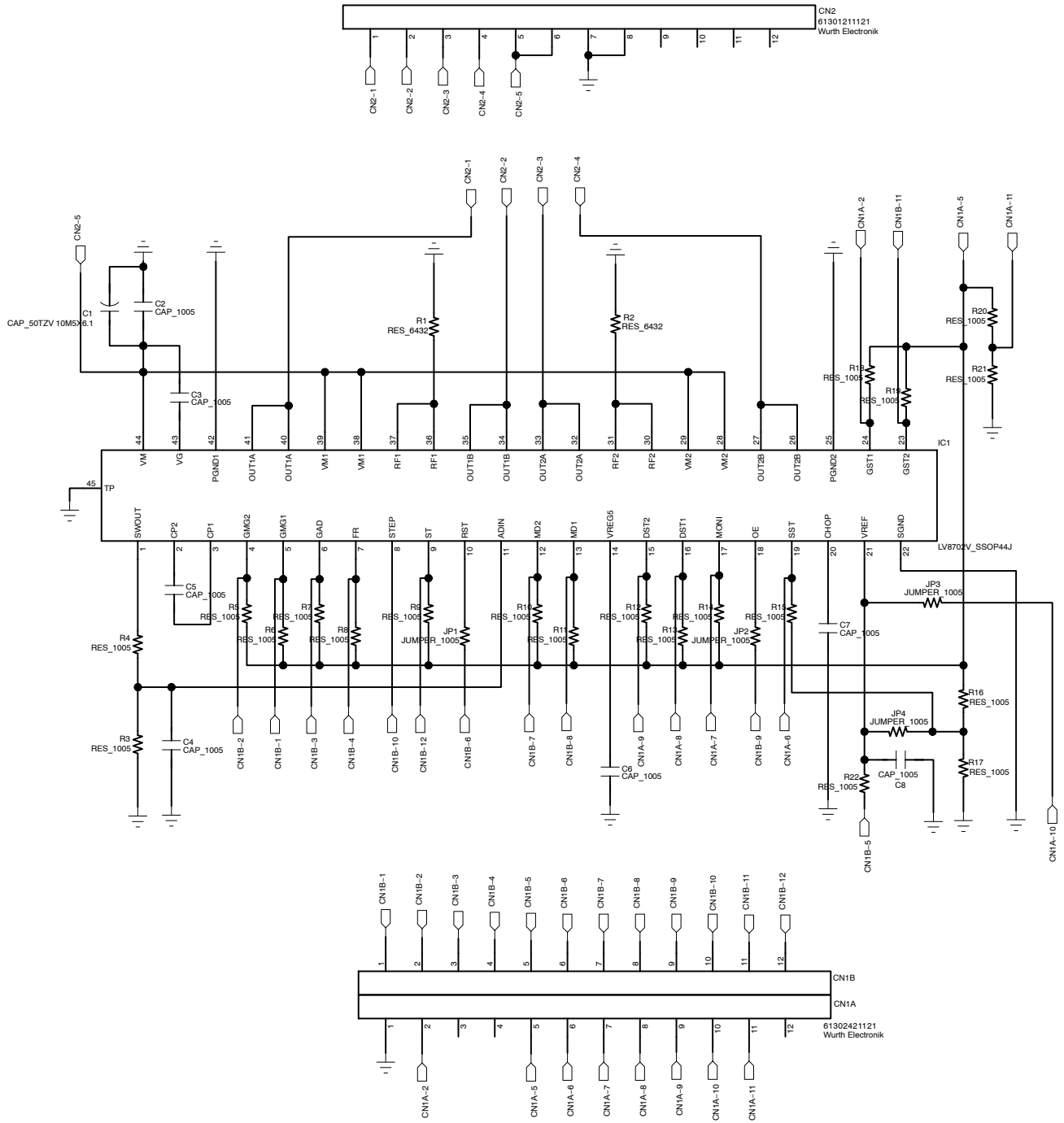


Figure 3. LV8702VSLDGEVB 原理图

LV8702VSLDGEVK

Table 1. LV8702VSLDGEVB 料单

Designator	Qty.	Description	Value	Tolerance	Footprint	Company	Part Number
IC1	1	Motor Driver	–	–	SSOP44J	ON semiconductor	LV8702V
R1–2	2	Thick Film Resistor	0.22 Ω , 1 W	$\pm 5\%$	6432(2512Inch)	KOA	SR73W3AT**R22J
R3	1	Thick Film Resistor	15 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**153J
R4	1	Thick Film Resistor	100 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**104J
R5–11, R18–19	9	Thick Film Resistor	47 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**473J
R12–14, R16	4	Thick Film Resistor	47 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**473J
R15	11	Thick Film Resistor	12 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**123J
R17	1	Thick Film Resistor	15 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**153J
R20	1	Thick Film Resistor	100 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**104J
R21	1	Thick Film Resistor	TBD, 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)		TBD
R22	1	Thick Film Resistor	27 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**273J
JP1–3	3	Jumper	0 Ω , 1 W	$\pm 20\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73Z1ET**
JP4	1	Jumper	0 Ω , 1 W	$\pm 20\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73Z1ET**
C1	1	VCC Bypass Capacitor	10 μ F, 50 V	$\pm 20\%$	5 x 5.5	Wurth Electronik	865080642006
C2, C3, C5, C6, C8	5	Ceramic multilayer Capacitor	0.1 μ F, 100 V	$\pm 10\%$	1005(0402Inch)	Murata Manufacturing	GRM155R62A104KE14D
C4	1	Ceramic multilayer Capacitor	1000 pF, 50 V	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	Murata Manufacturing	GRM1555C1H102JA01J
C7	1	Ceramic multilayer Capacitor	150 pF, 50 V	$\pm 10\%$	1005(0402Inch)	Murata Manufacturing	GRM1555C1H151JA01J
CN1A, 1B	1	Pin header to baseboard	12 pins x 2	–	30.48 x 5.08	Wurth Electronik	61302421121
CN2	1	Pin header to baseboard	12 pins	–	30.48 x 2.54	Wurth Electronik	61301211121
PCB	1	PCB	–		30.48 x 20.32		

说明： 黄色标记的器件未焊接

LV8702VSLDGEVK

板原理图 (2/2)

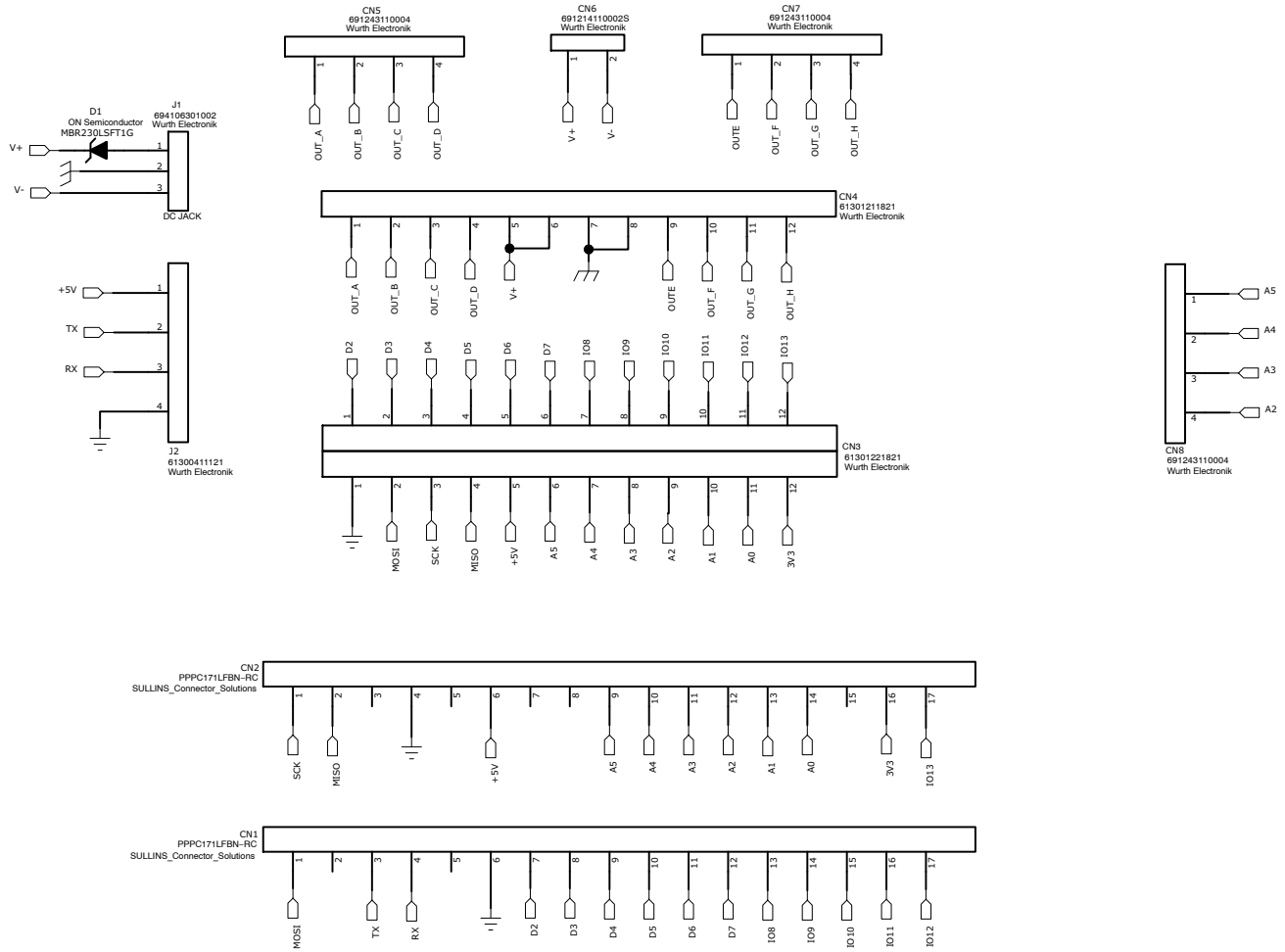


Figure 4. ONBB4AMGEVB 板原理图

Table 2. 基板料单

Designator	Qty.	Description	Value	Tolerance	Footprint	Company	Part Number
D1	1	Diode	-	-	SOD123	ON Semiconductor	MBR230LSFT1G
CN1,2	2	Arduino Micro connector	-	-	Ø1.02 x17 -2.54 pitch	Hirosugi-Keiki	FSS-41085-17
CN3	1	Module connector	-	-	Ø1.02 x12 x2lines -2.54 pitch	Wurth Elektronik	61302421821
CN4	1	Module connector	-	-	Ø1.02 x12 -2.54 pitch	Wurth Elektronik	61301211821
CN5,7,8	3	Motor connectors	-	-	Ø1.1 x4 -3.5 pitch	Wurth Elektronik	691243110004
CN6	1	Power connectors	-	-	Ø1.1 x2 -3.5 pitch	Wurth Elektronik	691214110002S
J1	1	DC barrel jack	-	-	9.0 x 14.5	Wurth Elektronik	694106301002
J2	1	UART pin headers	-	-	Ø1.1 x4 -2.54 pitch	Wurth Elektronik	61300411121
C1	1	Electrolytic capacitor	100 µF, 50 V	±10%	-	Wurth Elektronik	860020674015
PCB	1	PCB	-	-	80 x 60		

说明： 当使用一个客户基板，确保在VCC和GND之间焊接一个相当于C1的电解电容。如果未焊接此电容可导致损害或影响任何相连接的驱动模组。

onsemi, **onsemi**, and other names, marks, and brands are registered and/or common law trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba "**onsemi**" or its affiliates and/or subsidiaries in the United States and/or other countries. **onsemi** owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of **onsemi**'s product/patent coverage may be accessed at www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf. **onsemi** is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

The evaluation board/kit (research and development board/kit) (hereinafter the "board") is not a finished product and is not available for sale to consumers. The board is only intended for research, development, demonstration and evaluation purposes and will only be used in laboratory/development areas by persons with an engineering/technical training and familiar with the risks associated with handling electrical/mechanical components, systems and subsystems. This person assumes full responsibility/liability for proper and safe handling. Any other use, resale or redistribution for any other purpose is strictly prohibited.

THE BOARD IS PROVIDED BY ONSEMI TO YOU "AS IS" AND WITHOUT ANY REPRESENTATIONS OR WARRANTIES WHATSOEVER. WITHOUT LIMITING THE FOREGOING, ONSEMI (AND ITS LICENSORS/SUPPLIERS) HEREBY DISCLAIMS ANY AND ALL REPRESENTATIONS AND WARRANTIES IN RELATION TO THE BOARD, ANY MODIFICATIONS, OR THIS AGREEMENT, WHETHER EXPRESS, IMPLIED, STATUTORY OR OTHERWISE, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY AND ALL REPRESENTATIONS AND WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE, NON-INFRINGEMENT, AND THOSE ARISING FROM A COURSE OF DEALING, TRADE USAGE, TRADE CUSTOM OR TRADE PRACTICE.

onsemi reserves the right to make changes without further notice to any board.

You are responsible for determining whether the board will be suitable for your intended use or application or will achieve your intended results. Prior to using or distributing any systems that have been evaluated, designed or tested using the board, you agree to test and validate your design to confirm the functionality for your application. Any technical, applications or design information or advice, quality characterization, reliability data or other services provided by **onsemi** shall not constitute any representation or warranty by **onsemi**, and no additional obligations or liabilities shall arise from **onsemi** having provided such information or services.

onsemi products including the boards are not designed, intended, or authorized for use in life support systems, or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a similar or equivalent classification in a foreign jurisdiction, or any devices intended for implantation in the human body. You agree to indemnify, defend and hold harmless **onsemi**, its directors, officers, employees, representatives, agents, subsidiaries, affiliates, distributors, and assigns, against any and all liabilities, losses, costs, damages, judgments, and expenses, arising out of any claim, demand, investigation, lawsuit, regulatory action or cause of action arising out of or associated with any unauthorized use, even if such claim alleges that **onsemi** was negligent regarding the design or manufacture of any products and/or the board.

This evaluation board/kit does not fall within the scope of the European Union directives regarding electromagnetic compatibility, restricted substances (RoHS), recycling (WEEE), FCC, CE or UL, and may not meet the technical requirements of these or other related directives.

FCC WARNING – This evaluation board/kit is intended for use for engineering development, demonstration, or evaluation purposes only and is not considered by **onsemi** to be a finished end product fit for general consumer use. It may generate, use, or radiate radio frequency energy and has not been tested for compliance with the limits of computing devices pursuant to part 15 of FCC rules, which are designed to provide reasonable protection against radio frequency interference. Operation of this equipment may cause interference with radio communications, in which case the user shall be responsible, at its expense, to take whatever measures may be required to correct this interference.

onsemi does not convey any license under its patent rights nor the rights of others.

LIMITATIONS OF LIABILITY: **onsemi** shall not be liable for any special, consequential, incidental, indirect or punitive damages, including, but not limited to the costs of requalification, delay, loss of profits or goodwill, arising out of or in connection with the board, even if **onsemi** is advised of the possibility of such damages. In no event shall **onsemi**'s aggregate liability from any obligation arising out of or in connection with the board, under any theory of liability, exceed the purchase price paid for the board, if any.

The board is provided to you subject to the license and other terms per **onsemi**'s standard terms and conditions of sale. For more information and documentation, please visit www.onsemi.com.

ADDITIONAL INFORMATION

TECHNICAL PUBLICATIONS:

Technical Library: www.onsemi.com/design/resources/technical-documentation
onsemi Website: www.onsemi.com

ONLINE SUPPORT: www.onsemi.com/support

For additional information, please contact your local Sales Representative at www.onsemi.com/support/sales